

**Erdei lágyszárú növények  
veszélyeztetettsége és védelmének lehetőségei  
a magyar középhegységben**

**Kelemen Kristóf**

**ELTE Biológia Doktori Iskola**

**vezető: Erdei Anna DSc., MTA lev. tag, egyetemi tanár**

**Ökológia, konzervációbiológia és szisztematika**

**programvezető: Podani János DSc., egyetemi tanár**

**témavezető: Standovár Tibor PhD, egyetemi docens**

**ELTE Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológia Tanszék**

**2014**

**doktori értekezés tézisei**



## Bevezetés

Számos faj jellemzője a diszperzál limitáltság, amelynek következménye, hogy a fajok a lehetséges elterjedési területüknek csak egy részén vannak jelen. Ez az életföldrajzi jelenség leggyakrabban földtörténeti időléptékben jelentkezik, azonban kialakulhat emberi tájhasználat következtében is (Primack és Miao 1992). A fajok gazdasági tájban való hosszú távú túlélését a terjedés mellett megszabja az is, hogy az emberi használat milyen bolygatási rendszert tart fenn, mert a fajok alkalmazkodtak a természetes bolygatásokhoz. A disszertáció tág értelemben vett témája a jelenleg még gyakori, a gazdasági tájban hosszú távon jó eséllyel fenntartható fajok veszélyeztetettsége és védelme. Az egyes tényezők hatásainak felderítése mellett célunk volt, hogy a gazdálkodás és a természetvédelmi beavatkozások szempontjából is megvizsgáljuk a kérdést. A számos fajcsoport közül a mérsékelt övi lombhullató erdők zárterdei specialista lágyszárú fajaival foglalkozunk. Az emberi tájhasználat és jelenlegi gazdálkodás hatásait, a diszperzál limitáltság következményeit és a lehetséges természetvédelmi eszközöket az ő példájukon keresztül mutatjuk be. Szeretnénk azonban hangsúlyozni, hogy ez a probléma sokkal általánosabb (Hoegh-Guldberg és mtsai. 2008).

A zárterdei lágyszárúak finom térléptékű változásokhoz, zárt lombkoronához alkalmazkodtak, amelynek legfontosabb következménye a rossz terjedőképesség időben és térben egyaránt. Számos gyakori fajt találunk közöttük, ugyanakkor kihalással fenyegetettek (Peterken 1974), mert az ipari erdőgazdálkodás erőteljesen megváltoztatta azt a bolygatási rendszert, amelyhez eredetileg alkalmazkodtak. A kihalási adósságnak megfelelően a közeljövőben számítani kell visszaszorulásukra (Vellend és mtsai. 2006).

Meddig képesek a zárterdei specialisták túlélni a számukra kedvezőtlen bolygatási rendszert fenntartó vágásos erdőgazdálkodást? Milyen mértékben képes regenerálódni a szántóföldként művelt, majd visszatelepített erdők növényzete? Ezen kérdések megválaszolásához eltérő történetű erdők növényzetét hasonlítottuk össze.

Az eredmények alapján két gyakorlati természetvédelmi kutatást hajtottunk végre. Egyrészt alternatív erdőgazdálkodási módszerrel kezelt erdőterületen vizsgáltuk a lágyszárú növényzet változását, másrészt visszatelepítési kísérletet végeztünk talajblokkok segítségével.

Az átalakító üzemmódban kezelt erdőkben többek között a következő kérdésekre kerestük a választ:

1. Képesek-e a zárterdei specialista fajok túlélni a kisméretű vágásterületeken (lékekben) és azok környékén?
2. Mely ökológiai tulajdonságokkal bírnak a lékeket sikeresen kolonizáló fajok?
3. Milyen térbeli mintázatok figyelhetők meg a lékeken belül? Hogyan osztják fel a fajok a lék különböző részeit?

A visszatelepítési kísérlet célja az volt, hogy teszteljük a talajblokkal történő áttelepítés sikerességét. A vizsgálat során a következő gyakorlati kérdésekre kerestük a válaszokat:

1. Mely fajok hajtanak ki az átültetett blokkokban?
2. Mennyi időre van szükség ahhoz, hogy az áttelepített egyedek a célterület talajában elterjedjenek?
3. Mely fajok vannak jelen a vegetációban és a magbankban a zárterdei specialistáknak otthont adó forrás- illetve az azoktól mentes célterületeken?

## Anyag és módszer

A mintaterületek gazdálkodás-története nem volt kellő mértékben ismert, ezért a terepmunkát levéltári kutatás előzte meg, amelyet a Magyar Országos Levéltárban, a Nógrád Megyei Levéltárban, a Veszprém Megyei Levéltárban, az Esztergomi Káptalani Levéltárban, valamint Vác Város Levéltárában végeztünk.

A zárterdei specialista lágyszárúak előfordulásának tájhasználatától való függését eltérő történetű erdők aljnövényzetének vizsgálatával végeztük a Bakonyban. A volt szántók helyén található másodlagos erdők mellett olyan vágásos erdőgazdálkodás alatt álló fiatalosokat vontunk be a vizsgálatba, amelyek az első katonai térkép és az azóta készült dokumentumok alapján hosszú idő óta erdőterületként voltak művelve. A referenciát idős erdők jelentették, amelyek szintén művelés alatt állnak. Negyven mintaterület bevonásával 25 m x 25 m-es területeken egyenként száz mikrovadrátban rögzítettük a fajok jelenlétét 2009-ben két alkalommal.

Az elemzés során a használat-történeti csoportok növényzetében található különbséget főkoordináta elemzés (PCoA) és MRPP segítségével mutattuk ki,

változóként a fajok frekvencia adatait használva. Az egyes fajok preferenciáit indikátor-faj elemzéssel (ISA) tártuk fel, a szignifikánsan valamely csoportot indikáló fajokat pedig publikált adatbázisok segítségével gyűjtött ökológiai mutatók alapján osztályoztuk globális optimalizáció alkalmazásával.

Az alternatív erdőgazdálkodás (átalakító üzemmód) beavatkozásainak hatását a Börzsöny hegységben vizsgáltuk. A Királyréti Erdészet munkatársai mesterséges lékeket (kis méretű vágásterület) vágtak egy szubmontán bükkös állományban. Három kb. 40 m átmérőjű és öt kb. 15-17 m átmérőjű léket alakítottak ki. Hosszú távú vizsgálat keretében többek között a lágyszárú növényzet is felmérésre került az állandósított szisztematikus mintavételi hálóban. 1 m<sup>2</sup>-es kvadrátokban a lágyszárú fajok, valamint a szubsztrátok borítását becsültük, és denziométer (lombkorona záródást mérő erdészeti műszer) segítségével indirekt fénymérést is végeztünk.

A zárterdei specialista lágyszárúak kísérleti visszatelepítése során három mintaterület-párt választottunk ki a Börzsönyben. A forrás- és célterületek egymástól légvonalban 2 km-en belül kerültek kijelölésre, ami biztosította, hogy helyi propagulumok terjesztését végezzük csupán. 2011 őszén mintaterületenként nyolc 25 cm x 25 cm-es, 15 cm mély talajblokkot vágunk, amelyeket dobozokban szállítottunk a célterületekre. Minden területről ezzel egyező méretű talajmintát gyűjtöttünk, amelyből magbank csíráztatást végeztünk üvegházban. 2012 tavaszán három alkalommal mértük fel az áttelepített talajblokkokat, valamint a mintaterületek növényzetét mikrokvadrátok kihelyezésével.

# Tézisek

## Eltérő történetű erdők aljnövényzetének összehasonlítása

- ❖ A jelenlegi erdőgazdálkodás beavatkozásai és a történeti mezőgazdasági tájhasználat egyaránt befolyásolták az aljnövényzet összetételét, a két eltérő használat eltérő növényzeti összetételt is eredményezett.
- ❖ A másodlagos állományokból egyes zárterdei specialista fajok (pl. *Corydalis solida*) hiányoztak, míg a kompetitív fajok nagyobb számban jelentek meg.
- ❖ A fiatalosokban néhány specialista lágyszárú fordult csupán elő nagyobb mennyiségben.
- ❖ Az indikátor-faj elemzés alapján a fajkészlet több mint 40%-a mutatott szignifikáns kötődést valamely használat-történeti csoporthoz.
- ❖ Az ökológiai mutatók alapján végzett osztályozás során négy fajcsoportot különítettünk el, amelyek eltérő stratégiákkal azonosíthatóak. Az egyik csoport a zárterdei specialista fajoknak felel meg, amely csoport a referencia-erdőkben szignifikánsan magasabb frekvenciával fordul elő, mint a másik két kezelési csoportban.

## Alternatív erdőgazdálkodás értékelése a lágyszárú növényzet szempontjából

- ❖ A beavatkozást megelőzően a területen lévő lágyszárú fajok mindegyike (pl. *Viola sylvestris*, *Mercurialis perennis*) megtalálható volt a területen nyolc évvel a léknyitást követően.
- ❖ A legsikeresebb korai kolonizálók egyaránt képesek hosszú távú magterjesztésre és perzisztens magbankot képeznek, így mindkét úton megjelenhetnek. Azon fajok, amelyek a lékekben domináns fajokká váltak (pl. *Rubus fruticosus*), szintén ebbe a csoportba tartoznak, ami rávilágít a korai kolonizáció fontosságára.
- ❖ A lékméret és a léken belüli pozíció egyaránt hatással van a növényzet összetételére. A fajszám a nagy lékek közepén a legnagyobb, az állomány alatt a léknyitás hatására nem nőtt sem a fajszám, sem a borítás.

## Zárterdei specialista lágyszárúak visszatelepítése

- ❖ Az áttelepítés rövid távon sikeresnek bizonyult, az áttelepített blokkok döntő többségében legalább egy faj kicsírázott. A fajok hosszú távú túlélését és terjedését még legalább két évtizeden keresztül szükséges nyomon követni annak érdekében, hogy a teljes sikerességről képet alkothassunk.
- ❖ A kinőtt egyedek döntő többsége a célzott fajok közül került ki (pl. *Corydalis cava*, *Galanthus nivalis*, *Anemone ranunculoides*), azonban kis egyedszámmal zavarástűrő fajok (pl. *Chelidonium majus*, *Urtica dioica*) is megjelentek, amelyek a forrásterületek növényzetében nem, csak a magbankból voltak kimutathatóak.
- ❖ A lágyszárú fajok összetétele különbözött a forrás- és célterületeken a célzott fajok kihagyása mellett is. A különbséget elsősorban a forrásterületeken tömegesen megjelenő, a célterületekről hiányzó *Viola sylvestris* és *Ficaria verna*, valamint a célterületeken gyakrabban előforduló *Geranium robertianum* adta.
- ❖ Az egyes lágyszárú fajok eltérő mennyiségben voltak jelen a magbankban és a vegetációban, az áttelepített blokkokból pedig nem a magbanknak megfelelő összetételben csíráztak. A *Viola sylvestris* például a forrásterületek növényzetében nagy mennyiségben volt jelen, a magbankból és az áttelepített talajmonolitokból viszont kevés esetben mutattuk ki.
- ❖ A magbank összetételében nem mutattunk ki különbséget a forrás- és célterületek között. Az áttelepítés célfajainak magjait egyik helyről sem sikerült kicsíráztatni a begyűjtött talajmintákból, amelynek részben az az oka, hogy ezen fajok tranziens magbankot képeznek.

## Következtetések a gyakorlat számára

A jelenleg domináns vágásos erdőgazdálkodást nagy területen szükséges megváltoztatni.

- ❖ A gyakori fajok populációinak többsége a gazdasági erdőkben található, ezért kiemelkedő az erdőgazdálkodás szerepe a fajok megőrzésében.
- ❖ A zárterdei specialista lágyszárúak számára a legfontosabb káros hatást a véghasználat és az azt követő, akár egy évtizedig is fennálló záródáshiányos állapot jelenti.
- ❖ A lágyszárúak megőrzését is kitűző erdőgazdálkodási gyakorlatban tehát nagy, összefüggő területeken biztosítani kell a folyamatos erdőborítást, tehát kis méretű vágásterületeket kell alkalmazni és a beavatkozásokat időben el kell nyújtani.
- ❖ Hazai körülmények között az egyik megfelelő gazdálkodási mód a szálalás amely megkezdéséhez az egykorú állományok átalakítása szükséges. Az átalakító üzemmód az eddigi eredmények alapján nem veszélyezteti a zárterdei specialista fajokat, de a beavatkozások kivitelezésénél tekintettel kell lenni a talaj védelmére.

Azokra a helyekre ahonnan a korábbi tájhasználat miatt eltűntek a fajok, visszatelepítésük lehet szükséges.

- ❖ A zárterdei specialisták többsége diszperzál limitált, ezért azokon a területeken, ahonnan bármilyen okból kifolyólag megritkultak, vagy eltűntek, a megtelepedésük legfontosabb gátja a propagulumok hiánya.
- ❖ Spontán visszatelepedésük megfelelő erdőgazdálkodás mellett is évszázadokat vehet igénybe gyenge terjedőképességük miatt, ezért felmerül a fajok aktív visszatelepítése.
- ❖ A talajblokkal történő áttelepítés megfelelő megoldás lehet a gyakori fajok visszajuttatására.

Néhány faj számára a jelenleginél magasabb fokú fajszintű védelem szükséges.

- ❖ Annak ellenére, hogy többnyire gyakori fajokról van szó, néhány faj esetében érdemes megfontolni a jogi védelem eszközét. Ennek elsősorban abban lehet szerepe, hogy a fajok fontosságára és a zárterdei környezet fennmaradásukban betöltött szerepére felhívjuk a figyelmet.
- ❖ Vizsgálatunk alapján az *Isopyrum thalictroides* és a *Lathyrus vernus* védetté nyilvánítását javasoljuk országos állapotuk felmérését követően.

A sikeres megőrzésre mindhárom eszközre szükség van, de az egyes megoldások fontossága és kivitelezésének módja nagy mértékben függ az adott terület történetétől, a faállománytól és a terület védelmi státusától is.



## Kapcsolódó publikációk jegyzéke

Referált folyóiratban megjelent tudományos publikációk:

Kelemen K., Kriván A. és Standovár T. **2014**. Effects of land-use history and current management on ancient woodland herbs in Western Hungary, *Journal of Vegetation Science* 25 : 172-183.

Kelemen K., Mihók B., Gálhidy L. és Standovár T. **2012**. Dynamic Response of Herbaceous Vegetation to Gap Opening in a Central European Beech Stand, *Silva Fennica* 46 : 53-65.

Előadások nemzetközi konferenciákon:

Kelemen Kristóf: Ancient-forest herbs are missing from secondary forests  
**STUDENT CONFERENCE ON CONSERVATION SCIENCE – NEW YORK (SCCS-  
NY) 2010. NOVEMBER 3-5, AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY**

Kelemen Kristóf: Trait-based analysis of ancient woodland herbs in  
primary and secondary woodlands in a Central European beech forest  
**3RD EUROPEAN CONGRESS ON CONSERVATION BIOLOGY – GLASGOW (ECCB  
2012) 2012 AUGUSZTUS 28 - SZEPTEMBER 1**

